

Пластмаси

- Реакції полімеризації та поліконденсації
- Будова та властивості полімерів
- Утворення пластмас
- Загальна характеристика пластмас
- Пластичні маси

Два способи утворення полімерів



Реакція полімеризації

- реакція сполучення кількох молекул в одну без зміни елементарного складу вихідних речовин.

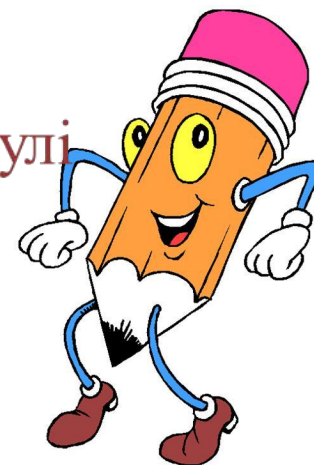


Реакція поліконденсації

- процес синтезу полімерів, який зазвичай супроводжується виділенням низькомолекулярних побічних продуктів (води, спиртів і т. П.) при взаємодії функціональних груп.

Реакція полімеризації

- Властива, як правило, ненасиченим сполукам.
- Відбувається за радикальним механізмом. (S_E)
- Протікає за рахунок росту ланцюга.
- Протікає без утворення побічних продуктів.
- Вихідну речовину, з якої одержують полімер, називають мономером.
- **Ступінь полімеризації** – кількість елементарних ланок у макромолекулі полімеру. Позначається буквою *n*.





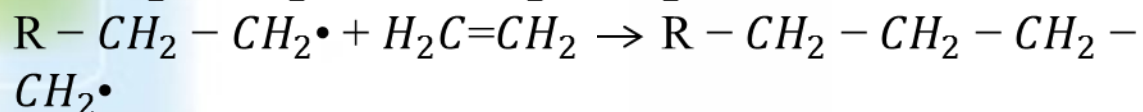
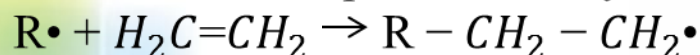
Механізм радикального приєднання

I етап: Ініціювання.

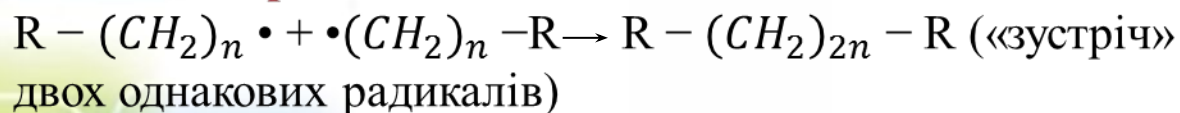
Ініціювання – утворення вільних радикалів ($R\cdot$) під дією $h\nu$ або t .

II етап: Наростання ланцюга.

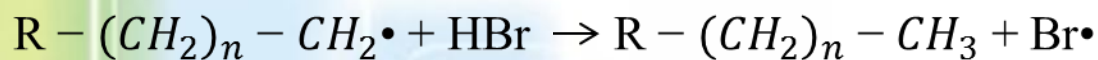
Розглянемо на прикладі етену.



III етап: Обрив ланцюга.



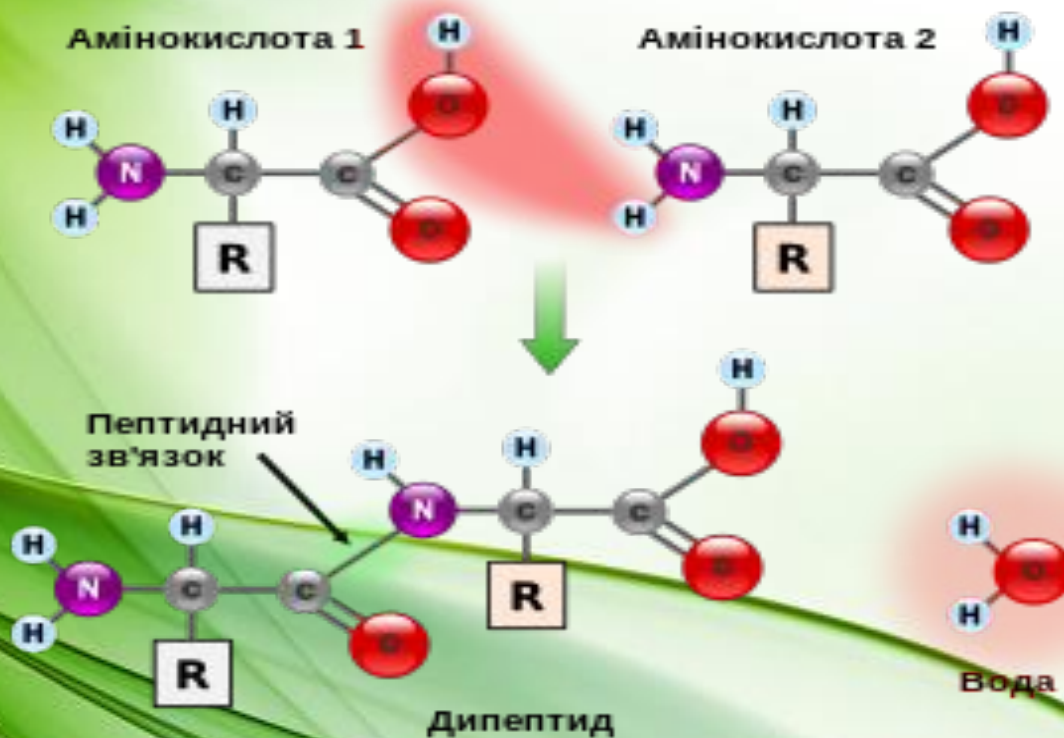
або



(рекомбінація вільних радикалів)

Реакція поліконденсації

- До складу реагуючих молекул повинні входити функціональні групи ($-\text{COOH}$, $-\text{OH}$ та ін.), щоб у результаті утворювався побічний продукт і нове угруповання, яке пов'язує залишки реагуючих між собою молекул.
- До складу мономерів повинно входити не менше двох функціональних груп.



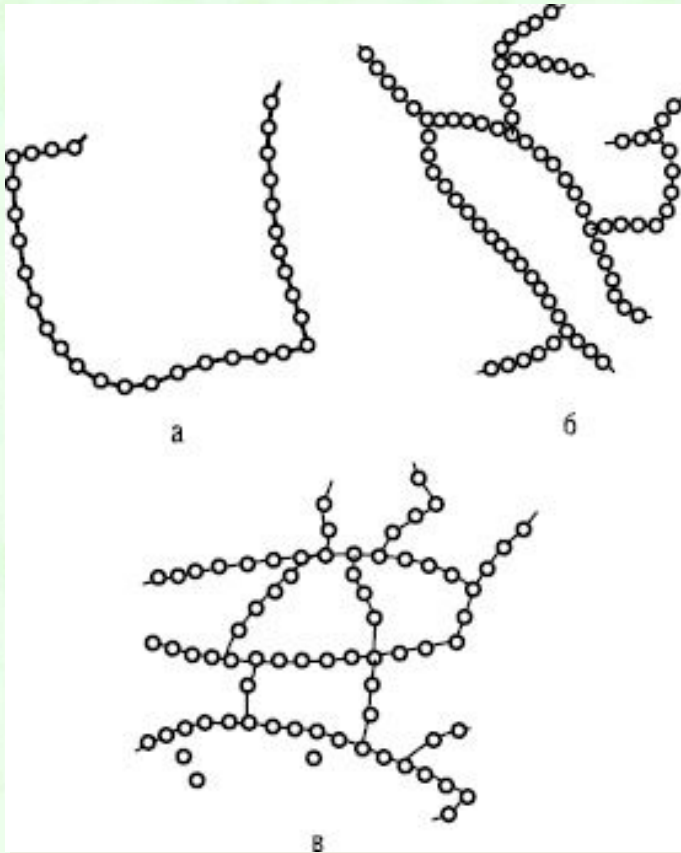
Полімери

За
структурою

лінійні

розгалудже
ні

сітчасті



Властивості полімерів

- **Еластичність** – здатність до значних і тривалих оборотних деформацій
- **Здатність у високоеластичному стані набухати перед розчиненням (у відповідних розчинниках)**
- **Висока в'язкість розчинів**
- **Низька крихкість**
- **Пружність, амортизаційна здатність**
- **Здатність макромолекул до орієнтації у просторі (утворення анізотропних волокон і плівок)**
- **Електроізоляційні та електропровідні**
- **Стійкість до тертя, впливу світла, температур і вогню, радіації, різних хімічних речовин тощо.**

Пластмаси

Пластмаса – це матеріал, в якому сполучним компонентом слугує полімер, а інші складові частини - наповнювачі, пластифікатори, стабілізатори, барвники, антиоксиданти та інші речовини.



- **Наповнювачі** - порошкоподібні, волокнисті або слоїсті неорганічні або органічні матеріали, які покращують міцність, жорсткість пластмас, тепло- й водостійкість, електроізоляційні властивості. Це може бути крейда, тальк, каолін, кварцевий пісок, волокна бавовни, азбест, папір, тканини.
 - **Пластмаси Пластифікатори (пом'якшувачі)** - маслоподібні органічні речовини, які вводять в пластмаси для покращення їх еластичності, гнучкості, морозостійкості.
 - **Барвники** — інтенсивно забарвлені органічні сполуки, придатні для фарбування різних матеріалів.
 - **Стабілізатори** – інгібітори старіння, які додають з метою підвищення термічної, світлової, хімічної стійкості: *антиоксиданти, антиозонанти, антиради, термо- і фотостабілізатори.*
 - **Піноутворювачі** - речовини, що беруть участь в процесі спінювання. Існують натуральні і синтетичні піноутворювачі.
- Усі ці та інші речовини беруть участь в утворенні пластмас.



Пластмаси належать до найважливіших сучасних матеріалів, що застосовують у техніці, сільському господарстві, побуті. Це зумовлено властивостями, що роблять їх використання економічно вигідним і зручним.

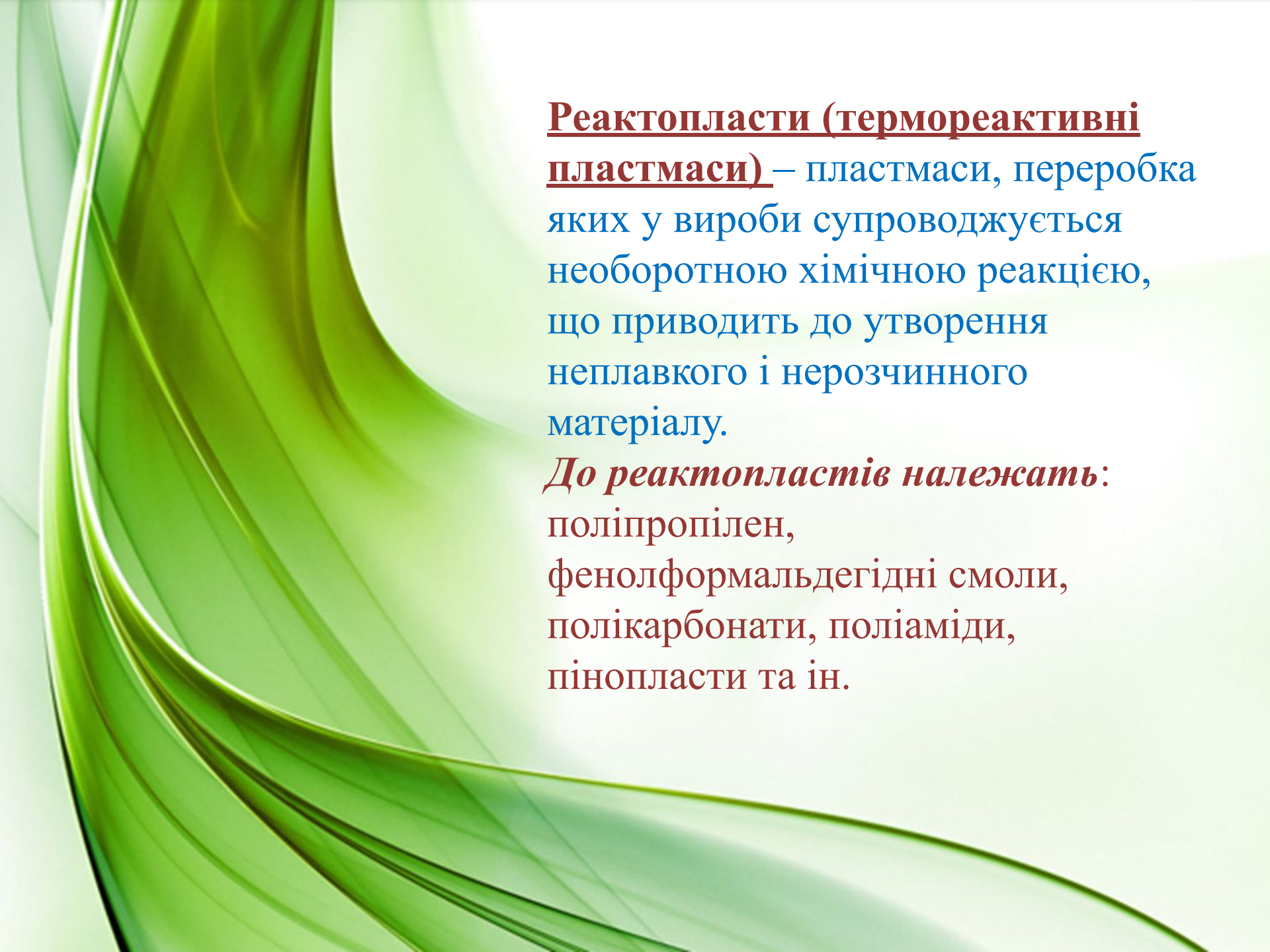


Залежно від впливу нагрівання пластмаси поділяють на термопласти і реактопласти (термореактивні пластмаси).

Термопласти – полімерні матеріали, здатні оборотно переходити при нагріванні у високоеластичний або в'язкотекучий стан.

За звичайної температури термопласти знаходяться в твердому стані. При підвищенні температури вони переходять у високоеластичний і далі — у в'язкотекучий стан, що забезпечує можливість формування їх різними методами. Ці переходи оборотні та можуть повторюватися багато разів, що дозволяє, зокрема, переробку побутових і виробничих відходів з термопластів на нові вироби.

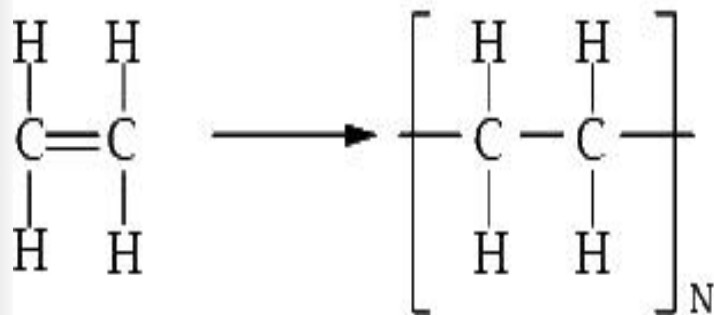
До термопластів належать: поліетилен, полістирол, полівінілхлорид, поліметилметакрилат, пінополіуретани та ін.



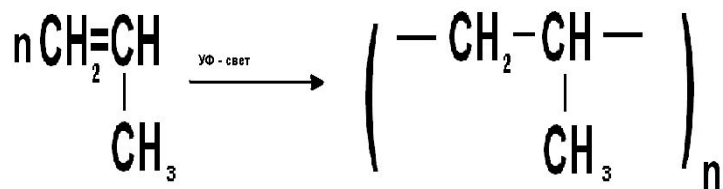
Реактопласти (термореактивні пластмаси) – пластмаси, переробка яких у виробі супроводжується необоротною хімічною реакцією, що приводить до утворення неплавкого і нерозчинного матеріалу.

До реактопластів належать:
поліпропілен,
фенолформальдегідні смоли,
полікарбонати, поліаміди,
пінопласти та ін.

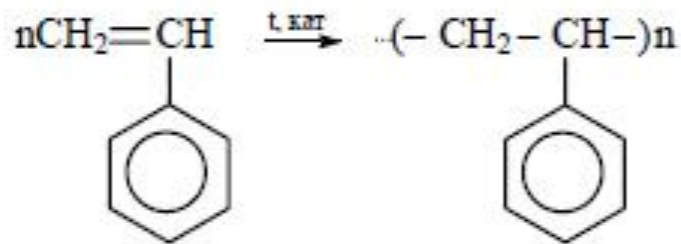
Поліетилен має високі антикорозійні і діелектричні властивості, добру стійкість до лугів, розчинів солей та сильних кислот. Теплостійкість його становить 110... 120 °С, морозостійкість до мінус 70. Поліетилен застосовують для виготовлення труб, кранів, кабелів, деталей арматури, листів, плівок, пляшок, балонів, плащів та ін.



Поліпропілен має вищу міцність і теплостійкість (до 140 °С), ніж поліетилен, проте його морозостійкість нижча (-5...-15 °С). Він є добрим діелектриком. Поліпропілен водостійкий і хімічно стійкий. З нього виготовляють плівки, труби для гарячої води, корпуси насосів, деталі холодильників і автомобілів.

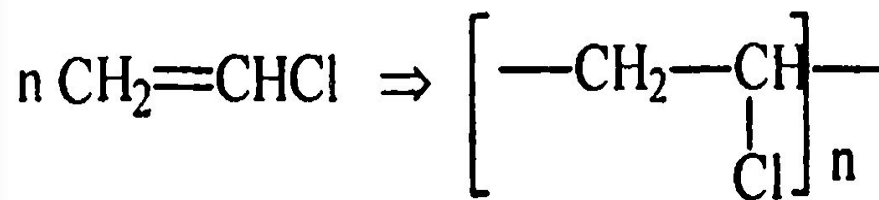


Полістирол — пластик, який має високу водостійкість і діелектричні властивості. Він стійкий до дії мінеральних кислот, лугів, спиртів, але руйнується від азотної кислоти. До його недоліків належать горючість, невисока теплостійкість (до 95 °С), крихкість, здатність до розтріскування в експлуатації. З полістиролу виготовляють деталі технічного і побутового призначення, деталі приладів, холодильників, радіоапаратів, плівки, труби.



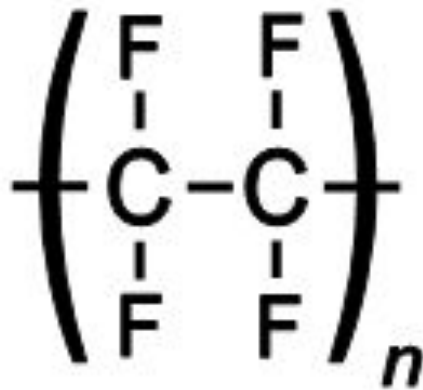
Вініласти

(поліхлорвініл) мають теплостійкість до 60...70 °С, високу механічну міцність, але низьку ударну в'язкість. Цей матеріал має властивість повзучості, набухає у воді. Його застосовують для виготовлення труб, ізоляції електрокабелів, шлангів, плівки, лінолеуму. Для хімічної промисловості з нього виготовляють фільтри, змійовики, крильчатки насосів.



Тефлón — полімер, пластична маса, що використовується в різних галузях науки, техніки і в побуті.

Характеризується високою тепло- і морозостійкістю, залишається гнучким і еластичним при температурах від -250 до $+250^{\circ}\text{C}$, що дає змогу застосовувати його як ізоляційний матеріал в багатьох галузях. Тефлон має дуже низький поверхневий натяг і адгезію і не змочується ні водою, ні жирами, ані більшістю органічних розчинників.



Органічне скло

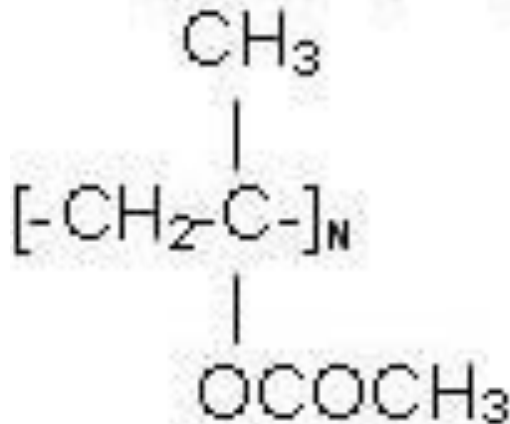
(поліметилметакрилат, плексиглас) —

замінник звичайного силікатного скла.

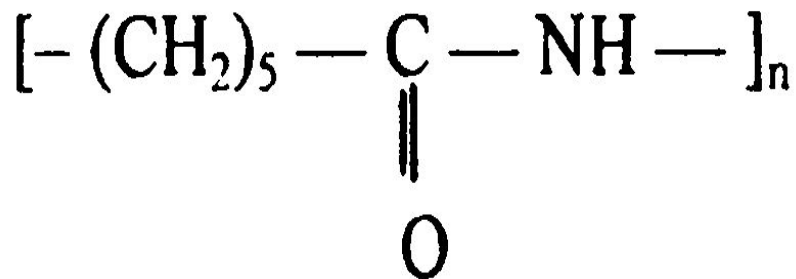
Воно легше за силікатне і до того ж еластичне, має високі діелектричні властивості, масло-, бензо- і водостійке, а також стійке до

розведених лугів, кислот, солей, проте розчинне у вуглеводнях, набухає в спиртах і має недостатню термостійкість (до 80 °С). Органічне скло

використовують для скління вікон автомобілів і вагонів, в оптичній і годинниковій промисловості, у світлотехніці, для виготовлення прозорих трубок, посуду, підфарників, деталей приладів і апаратів та ін.



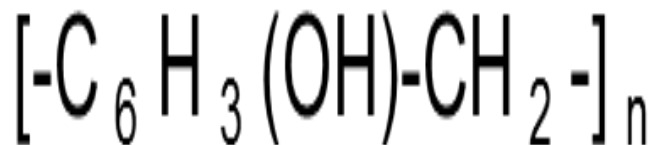
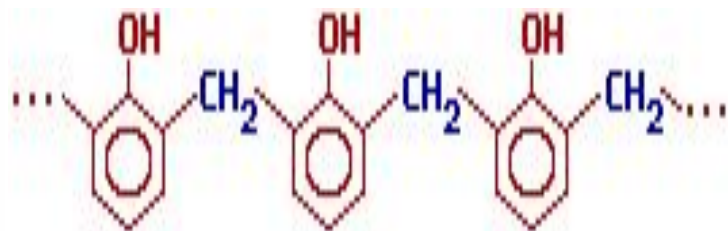
Капрон — стійкий матеріал до розведених мінеральних кислот, лугів, досить міцний на розрив, твердий та еластичний. Плавиться за температури 225 °С, проте за температур, вищих від 100 °С і нижчих ніж 0 °С, його механічна міцність знижується. Капрон застосовують для виготовлення деталей вузлів тертя. Інколи ним замінюють кольорові метали і сплави при виготовленні вкладишів підшипників, втулок, манжет, зубчастих передач та інших деталей. Капрон використовують також для виготовлення плівок, волокон, корду, тканин, сіток, канатів тощо.



Феноло-формальдегідні смоли -

різновид конденсаційних смол, продукти поліконденсації фенолу C_6H_5OH з формальдегідом $CH_2=O$.

Феноло-формальдегідні пластмаси виготовляють з різними наповнювачами: текстоліт наповнюють бавовняною тканиною, склопластики – скловолокном. Ці матеріали застосовують у ракето- й машинобудуванні, будівництві. Відходи деревини, оброблені феноло-формальдегідною смолою, перетворюються на матеріал, придатний для виготовлення меблів.



**Дякую за
увагу!**